(مختصر علم الحساب)

تأليف

شفيق بك منصور
(يكن)

طبع بالمطبعة الميرية ببولاق
سنة ١٣٠١
ويوجد فى المكتبة العمومية بشارع كاوت بك
بالقاهرة

كتب اخرى للمؤلف

تطبيق الرياضيات على علم القوانين (بالفرنساوى)

حساب التفاضل والتكامل (الجزء الاول)

مختصر علم الجبر
مختصر علم الهندسة } تحت الطبع
مختصر علم الطبيعة

(فهرست الكتاب)

تم الفهرست

المقدمة

(بسم الله الرحمن الرحيم)

الحمد لله الذي أحاط بكل شيء علما وأحصى كل شيء عددا والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه دائما أبدا (أما بعد) فان علم الحساب من أنفع العلوم العقلية والعملية بل هو الاساس لكل علم يحتاج اليه العام والخاص ولما بدت ثمرات العلوم والفنون في ديارنا المصرية بعناية ولي نعمتنا الذي انتهج سبيل الرشد بما انفرد به من ايجاد المدارس الخصوصية خديوينا الافخم محمد توفيق الاول أدام الله وجوده وعلم كل فرد مزية المعارف وضرورة الاستحصال عليها لخصت هذا المختصر من أشهر التآليف العربية والاروباوية بطريقة سهلة المأخذ تمكن كل مطلع عليه من الانتفاع به بغير واسطة معلم وشرعت في طبعه تعميما للفائدة وسأطبع ان شاء الله كتبا أخرى مختصرة على هذا الانموذج في علوم متنوعة أرجو ان تكون نافعة لكل من صرف زمنا وجيزا في مطالعتها وممهدة له للوصول الى الغايات من المطولات وأسأل الله الهداية لأقوم طريق انه ولي الاجابة والتوفيق

(شفيق منصور)

(مختصر علم الحساب)



(تعريفات)

الكم شئ يقبل الزيادة والنقصان كالمسافة بين جسمين وقياس الكم هو مقارنته بكم آخر من نوعه معلوم المقدار يسمى الوحدة والعدد ما دل على نتيجة القياس فان قست المسافة بين جسمين بالمتر مثلا فما دل على كمية الامتار التي تحتويها المسافة هو العدد

العدد الصحيح يطلق على الوحدة أو على جملة وحدات

الحساب فرع من العلوم الرياضية يبحث فيه عن اجراء العمليات على الاعداد

(الباب الاول)

(في العد)

العد كيفية كتابة الاعداد باشارات خصوصية تسمى أرقاما وكيفية التلفظ بها أما الارقام فهي

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ (٠)

ويلفظ بها

واحد اثنين ثلاثة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية تسعة (صفر)

فالتسعة أرقام الاولى تدل على التسعة أعداد الاول واذا أضفت واحدا الى التسعة يحصل عدد يسمى عشرة واذا أضفت عشرة الى العشرة يحصل عشرون واذا أضفت اليها عشرة يحصل ثلاثون وهلم جرا الى التسعين وتسمى العشر عشرات مائة والعشر مئات ألفا وفوق الالف يسمى الالف ألف مليونا والالف مليون اثني ليون والالف اثنا ليون ثلاث ليون وهلم جرا فتقول مثلا خمسة اثنا ليون وستة وسبعون مليونا وأربعة آلاف وثمانمائة وواحد وعشرون

ولرقم أي عدد اصطلح الرياضيون على ان كل رقم وضع على يسار رقم آخر يدل على وحدات أكبر من وحدات الرقم الآخر بعشر مرات وبالعكس كل رقم وضع على يمين رقم آخر يدل على وحدات أقل من وحدات الرقم الآخر بعشر مرات فترقم

الخمسة

الخمسة وعشرين كذا ٢٥ والستمائة وتسعة وسبعين هكذا ٦٧٩ فاذا لكل رقم مقداران أصلي ووضعي فني العدد الاخير مقدار الرقم ٦ الاصلي ستة ومقداره الوضعي ستمائة أما الصفر فلا مقدار له بل يستعمل ليحفظ للارقام مقاديرها الوضعية فترقم العشرة هكذا ١٠ والمئة كذا ١٠٠ والالف هكذا ١٠٠٠ وهلم جرا وترقم التسعمائة وسبعة كذا ٩٠٧ أعني تضع صفرا في منزلة العشرات لانها لم توجد في العدد المفروض

وبما سبق تتيسر قراءة أي عدد أقل من ألف اما الاعداد التي فوقها فيلزم تقسيمها الى فصول ثلاثية مبدوءة من اليمين الى اليسار ثم يقرأ كل فصل من اليسار الى اليمين ويذكر اسم آحاده فتقول في قراءة هذا العدد

٣٠٦٠٠١٤٥٠٦

ثلاثة اثناليون وستون مليونا واربعة عشر ألفا وخمسمائة وستة

(تنبيه) كان للعرب عدد آخر يسمى حساب الجمل وهو ان الحروف الابجدية من الالف الى الطاء تبين الآحاد ومن الياء الى الصاد العشرات ومن القاف الى الظاء المئات والغين الالف فلرقم أي عدد تكتب الحروف بعضها بجانب بعض ولقراءته تضم مقاديرها مثال ذلك (غزال) فتقول الغين بالف والزاي بسبعة والالف بواحد واللام بثلاثين فالعدد المفروض هو ١٠٣٨

﴿الباب الثاني﴾

(في الجمع)

الجمع ضم عددين فاكثر في عدد واحد يسمى المجموع

(١) اذا كان العددان ذوي رقم واحد فتضاف وحدات أحدهما الى الآخر فما كان هو المجموع فتقول في جمع ٩ و ٣ مثلا ٩ و ١ يحصل ١٠ و ١ يحصل ١١ و ١ يحصل ١٢ وهو الجواب

وبكثرة الاستعمال يتحصل الطالب على معرفة جمع الاعداد من هذا النوع فيقول حالا ٩ و ٣ يحصل ١٢

(٢) لجمع الاعداد أياً كانت كهذه ٩٨٦٢ و ٤٠٤٣ و ٦٩٢ يمكن استعمال القاعدة السابقة ولكن لاجتناب التطويل تستعمل طريقة

أخرى وهى ان ترقم الاعداد على هذه الصورة

٩٨٦٢
٤٠٤٣
٦٩٢
———
١٤٥٩٧

أعنى الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات تحت مثلها وهلم جرا ثم تجمع الآحاد فان كان المجموع ٩ أو أقل فترقمه تحتها والا فترقم آحاده فقط (ان كان فيه آحاد والا فضع صفرا) وتحفظ العشرات لتضيفها الى مجموع العشرات فان كان الحاصل ٩ أو أقل رقمه والا فترقم عشراته (ان كان فيه عشرات والا فارقم صفرا) وتحفظ المئات لتضيفها الى مجموع مثلها وهلم جرا

فتقول فى مثالنا اثنين وثلاثة ٥ واثنين ٧ فتكتبها تحت عامود الآحاد ثم تنتقل الى العشرات وتقول ستة وأربعة ١٠ وتسعة ١٩ فترقم ٩ وتحفظ واحدا فتنتقل الى عامود المئات وتقول الواحد المحفوظ وثمانية ٩ وستة ١٥ فترقم ٥ وتحفظ واحدا وتقول واحد وتسعة ١٠ وأربعة ١٤ فترقها فالجواب ١٤٥٩٧

(ميزان الجمع)

(٣) الميزان عملية تحقق بها صحة عملية أخرى وميزان الجمع هو أن تجرى العمل بعكس ما عملت ففى المثال السابق تجمع كل عامود من أسفل الى أعلا فان ساوى المجموع المجموع الاول كان العمل صحيحا والا فلا

(تنبيه) علامة الجمع هكذا + وعلامة التساوى كذا = فيكون

٩ + ٣ = ١٢

ويلفظ بهذه المتساوية ٩ زائد ٣ يساوى ١٢

(تمرينات)

٩١٢ + ١٤٠ + ٦١٤ = ١٦٦٦

١٠٠١٣ + ١٧٩ + ١٠٠ = ١٠٢٩٢

١١٨٧٩ + ٩٩٧ + ٩٩٤ = ١٣٨٧٠

الباب

﴿الباب الثالث﴾

(فى الطرح)

الطرح هو اخراج عدد من عددين علم مجموعهما واحدهما فالاول يسمى الفاضل والثانى المطروح منه والثالث المطروح

(١) اذا كان المطروح ذا رقم واحد تسقط وحداته من المطروح منه فما كان هو الفاضل ففى طرح ٢ من ١١ مثلا تقول ١ من ١١ يفضل ١٠ و ١ من ١٠ يفضل ٩ وهو الجواب و بكثرة الاستعمال يتحصل الطالب على معرفة طرح الاعداد من هذا النوع فيقول حالا ٢ من ١١ يفضل ٩

(٢) لطرح أىّ عدد كان من عدد آخر يمكن استعمال القاعدة السابقة ولكن لاجتناب التطويل نستعمل الطريقة الآتية وهى ان ترقم المطروح تحت المطروح منه الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت مثلها وهلم جرا ثم تطرح كل رقم من المطروح مبتدأ من اليمين من الرقم المقابل له فى المطروح منه فما كان هو الفاضل مثاله

المطروح منه	٧٩٢٥٨
المطروح	٨٢١٢
الفاضل	٧١٠٤٦

فتقول اثنين من ثمانية ٦ و واحد من خمسة ٤ واثنين من اثنين صفر وثمانية من تسعة ١ ثم ترقم ٧ كما هى حيث لم يطرح منها شئ

(٣) ان وجد رقم من المطروح أكبر من الرقم المقابل له من المطروح منه كما فى العددين ٥٤ و ٧٣ فتقول حيث لا يمكن طرح ٤ من ٣ نقترض واحدا من ٧ الذى هو عشرات فعوضا عن ٣ آحاد يكون عندنا ١٣ فنطرح منها ٤ فيفضل ٩ وحيث اننا قد استعرنا واحدا من ٧ فيصير هذا العدد ٦ فنطرح ٥ من ٦ و يفضل ١ و يكون الجواب ١٩

مثال آخر

٥٠٨٢
٣٨٩١
———
١١٩١

فنقول واحد من اثنين ١ وحيث لايمكن طرح ٩ من ٨ فنستعير واحدا من الرقم الذى على يساره ولكن هذا الرقم صفر فنقترض واحدا من الرقم التالى له وهو ٥ فعوضا عن الصفر يكون عندنا ١٠ فنأخذ منها واحدا فعوضا عن ٨ يصير عندنا ١٨ نطرح منها ٩ فيفضل ١ و باستعارتنا الواحد من ٥ قد صار هذا الرقم ٤ فنطرح منها ٣ و يفضل ١ فالجواب ١١٩١

(ميزان الطرح)

(٤) هو ان تجمع المطروح والفاضل فان ساوى المجموع المطروح منه كان العمل صحيحا والا فلا

(تنبيه) علامة الطرح كذا ـ ويلفظ بها ناقص

(تمرينات)

٧٩١٨ ـ ١٤٠٢ = ٦٥١٦
٩١٢ ـ ٢٢٧ = ٦٨٥
٨٠٠١ ـ ١٣٢ = ٧٨٦٩

(الباب الرابع)

(فى الضرب)

الضرب تكرار عدد يسمى مضروبا بقدر احاد عدد آخر يسمى مضروبا فيه ونتيجة الضرب تسمى حاصلا و يطلق على المضروب والمضروب فيه العاملان وعلامة الضرب كذا × فيكون

٣ × ٢ = ٦

ويلفظ بها ٣ فى ٢ يساوى ٦

(١) من الضرورى معرفة الحاصل من ضرب اى عددين ذوى رقم واحد احدهما فى الآخر ودونك جدولا فى هذا

١ × ١ = ١	٤ × ١ = ٤	٧ × ١ = ٧
١ × ٢ = ٢	٤ × ٢ = ٨	٧ × ٢ = ١٤
١ × ٣ = ٣	٤ × ٣ = ١٢	٧ × ٣ = ٢١
١ × ٤ = ٤	٤ × ٤ = ١٦	٧ × ٤ = ٢٨
١ × ٥ = ٥	٤ × ٥ = ٢٠	٧ × ٥ = ٣٥
١ × ٦ = ٦	٤ × ٦ = ٢٤	٧ × ٦ = ٤٢
١ × ٧ = ٧	٤ × ٧ = ٢٨	٧ × ٧ = ٤٩
١ × ٨ = ٨	٤ × ٨ = ٣٢	٧ × ٨ = ٥٦
١ × ٩ = ٩	٤ × ٩ = ٣٦	٧ × ٩ = ٦٣
٢ × ١ = ٢	٥ × ١ = ٥	٨ × ١ = ٨
٢ × ٢ = ٤	٥ × ٢ = ١٠	٨ × ٢ = ١٦
٢ × ٣ = ٦	٥ × ٣ = ١٥	٨ × ٣ = ٢٤
٢ × ٤ = ٨	٥ × ٤ = ٢٠	٨ × ٤ = ٣٢
٢ × ٥ = ١٠	٥ × ٥ = ٢٥	٨ × ٥ = ٤٠
٢ × ٦ = ١٢	٥ × ٦ = ٣٠	٨ × ٦ = ٤٨
٢ × ٧ = ١٤	٥ × ٧ = ٣٥	٨ × ٧ = ٥٦
٢ × ٨ = ١٦	٥ × ٨ = ٤٠	٨ × ٨ = ٦٤
٢ × ٩ = ١٨	٥ × ٩ = ٤٥	٨ × ٩ = ٧٢
٣ × ١ = ٣	٦ × ١ = ٦	٩ × ١ = ٩
٣ × ٢ = ٦	٦ × ٢ = ١٢	٩ × ٢ = ١٨
٣ × ٣ = ٩	٦ × ٣ = ١٨	٩ × ٣ = ٢٧
٣ × ٤ = ١٢	٦ × ٤ = ٢٤	٩ × ٤ = ٣٦
٣ × ٥ = ١٥	٦ × ٥ = ٣٠	٩ × ٥ = ٤٥
٣ × ٦ = ١٨	٦ × ٦ = ٣٦	٩ × ٦ = ٥٤
٣ × ٧ = ٢١	٦ × ٧ = ٤٢	٩ × ٧ = ٦٣
٣ × ٨ = ٢٤	٦ × ٨ = ٤٨	٩ × ٨ = ٧٢
٣ × ٩ = ٢٧	٦ × ٩ = ٥٤	٩ × ٩ = ٨١

(٢) ينتج من تعريف الضرب انه نوع من الجمع فاذا أريد ضرب ٢٥ فى ٣ مثلا يمكن استخراج الحاصل بقاعدة الجمع فنجد

٢٥
٢٥
٢٥
——
٧٥

أعنى ان الحاصل هو ٧٥ وان تاملنا فى هذه العملية نرى ان مجموع الآحاد هو ٥ + ٥ + ٥ يعنى ٥ مكررة ٣ مرات أى مضروبة فى ٣ ونرى كذلك ان مجموع العشرات هو ٢ + ٢ + ٢ يعنى ٢ مكررة ٣ مرات أى مضروبة فى ٣ فاذا يمكن اختصار العمل بكتابة المضروب مرة واحدة وضرب آحاده ثم عشراته فى ٣ بواسطة جدول الضرب فتأخذ العملية هذه الصورة

٢٥
٣
——
٧٥

وتقول ثلاثة فى خمسة ١٥ ترقم ٥ وتحفظ ١ وثلاثة فى اثنين ٦ والواحد المحفوظ ٧ فترقمها فالحاصل يكون اذا ٧٥
مثال آخر

١٤٥٠٢
٩
——
١٣٠٥١٨

(٣) اذا كان أحد العاملين منتهيا باصفار من الجهة اليمنى فيقطع النظر عنها ولكن بعد الضرب توضع على يمين الحاصل مثال ذلك اذا أردت ضرب ١٢٣ فى ٢٠٠ فاضربه فى ٢ فيحصل ٢٤٦ ثم ضع على يمين هذا العدد صفرين فالجواب ٢٤٦٠٠

(٤) ولضرب عددين أيا كانا أحدهما فى الآخر ضع المضروب فيه تحت المضروب الآحاد تحت مثلها وهلم جرا ثم اضرب المضروب مبتدئا من اليمين فى

كل رقم من المضروب فيه ثم ضع الحواصل الناتجة بعضها تحت بعض بحيث ان أول رقم على اليمين يكون فى حذاء الرقم الذى ضربت فيه ثم اجمع هذه الحواصل فما كان هو الجواب مثال ذلك

١٦٢٣
٤٥٢
―――
٣٢٤٦
٨١١٥
٦٤٩٢
―――
٧٣٣٥٩٦

فتضرب أولا المضروب فى ٢ وتضع الحاصل بحيث ان أول رقم على يمينه يكون فى حذاء الرقم ٢ ثم تضرب المضروب فى ٥ وتضع الحاصل بحيث أن أول رقم على يمينه يكون فى حذاء الرقم ٥ ثم تضرب المضروب فى ٤ وتضع الحاصل بحيث أن أول رقم على اليمين يكون فى حذاء الرقم ٤ وهكذا ثم تجمع الحواصل فتجد ٧٣٣٥٩٦ وهو الجواب

(تنبيه) اذا وجدت اصفار بين رقمين من المضروب فيه فلا حاجة الى أن يضرب فيها ومثال ذلك

٣٢٩١
٢٠٠٣
―――
٩٨٧٣
٦٥٨٢
―――
٦٥٩١٨٧٣

(ميزان الضرب)

(٥) هو ان تجمع أرقام المضروب فان كان المجموع ذا رقم واحد رقته والا فتجمع أرقامه الى أن تجد رقما واحدا فتقول فى المثال الاخير ١ و ٩ يحصل ١٠ و ٢ يحصل ١٢ و ٣ يحصل ١٥ وهو عدد ذو رقمين فتجمعهما فتجد ٦ فترقها ثم تجرى هذا العمل على المضروب فيه فتجد ٥ ثم تضرب ٦ فى ٥ فتجد ٣٠ وهو عدد ذو رقمين فتجمعهما فيحصل ٣ فتكتبها ثم تفعل ذلك

على أرقام الحاصل فتجد ٣ كما وجدت سابقا فالعمل صحيح وتأخذ العملية هذه الصورة

٣٢٩١	٦
٢٠٠٣	٥
٩٨٧٣	٣
٦٥٨٢	
٦٥٩١٨٧٢	٣

(تمرينات)

٩٤٣ × ٥٢ = ٤٩٠٣٦

٩٨٤٧ × ٩٧٨ = ٩٦٣٠٣٦٦

٩٢٣١ × ٢٠٠١ = ١٨٤٧١٢٣١

(الباب الخامس)

(فى القسمة)

القسمة عملية يبحث بها عن مقدار ما يحتوى عليه عدد من عدد آخر والاول يسمى المقسوم والثانى يسمى المقسوم عليه والعدد المطلوب يسمى خارجا

(١) ينتج من هذا التعريف أن القسمة نوع من الطرح فاذا أردت قسمة ١٢ على ٣ مثلا فاطرح منها ٣ فيفضل ٩ ثم اطرح منها ٣ فيفضل ٦ ثم اطرح منها ٣ يفضل ٣ ثم اطرح منها ٣ فيفضل صفر فعدد الطروح هو الخارج وهو ٤

(٢) يمكن استعمال الطريقة السابقة لقسمة أى عدد على آخر ولكن لاجتناب التطويل تفضل القاعدة الآتية وهى ان ترقم المقسوم عليه على يمين المقسوم هكذا

٣٧٦٨	١٢

ثم تفصل على يسار المقسوم أرقاما كافية لتحتوى على المقسوم عليه وتبحث عن عدد مرات ما تحتوى عليه فما كان هو اول رقم من الخارج فترقمه تحت المقسوم

عليه ثم تضرب به فيه وتطرح الحاصل من العدد الذى فصلته من المقسوم ثم تنزل على يمين الباقى أول رقم من أرقام المقسوم التى لم تدخل فى المقسوم الجزئى وتجرى العمل على هذا المنوال حتى تستعمل كل أرقام المقسوم فتأخذ العملية هذه الصورة

٣٧٦٨	١٢
٣٦	٣١٤
١٦	
١٢	
٤٨	
٤٨	
٠	

وتقول افصل على يسار المقسوم رقمين لان ٣٧ تحتوى على ١٢ ثلاث مرات فارقم ٣ تحت المقسوم عليه واضرب به فيه فيحصل ٣٦ فاطرحها من ٣٧ يفضل ١ ثم أنزل الرقم ٦ على يمين الواحد وابحث عن كم مرات ١٦ تحتوى على ١٢ فاجد انها تحتوى عليها مرة واحدة فارقم ١ على يمين ٣ تحت المقسوم عليه واضرب به فيه فيحصل ١٢ فاطرحها من ١٦ فيفضل ٤ ثم أنزل الرقم ٨ فارى ان ٤٨ تحتوى على المقسوم عليه أربع مرات فارقم تحته ٤ واضرب به فيه واطرح الحاصل ٤٨ من الفاضل الثانى فلا يبقى شئ فالخارج المطلوب هو ٣١٤

(٣) اذا كان أحد المقاسيم الجزئية أقل من المقسوم عليه فقبل تنزيل رقم آخر يوضع صفر فى الخارج وفى قسمة أحد المقاسيم الجزئية اذا أخذ رقم أكبر أو أصغر من رقم الخارج الحقيقى فيتضح الاول متى كان حاصل ضرب المقسوم عليه فى ذلك الرقم أكبر من المقسوم الجزئى ويتضح الثانى متى كان الفاضل من طرح الحاصل المذكور من المقسوم الجزئى مساويا للمقسوم عليه أو أقل منه واذا لم يفضل شئ فى آخر طرحة كما فى المثال السابق يدل الخارج على كم مرات يحتوى المقسوم على المقسوم عليه بالتمام وان بقى شئ كما فى هذا المثال

٦٧٢٦٧	٣٠٧
٦١٤	٢١٩
٥٨٦	
٣٠٧	
٢٧٩٧	
٢٧٦٣	
٣٤	

يكون الخارج وهو ٢١٩ أقل من الخارج الحقيقى وسترى كيفية العمل فى هذه الحالة لايجاده بالتمام

(تنبيه) يمكن اختصار عملية القسمة بطرح الاعداد من غير كتابتها فتقول فى المثال الاخير بعد تعيين أول رقم من الخارج ٢ فى ٧ يحصل ١٤ وحيث لايمكن طرحها من ٢ نستعير وحدتين من الرقم الذى على اليسار فنطرح ١٤ من ٢٢ فيفضل ٨ فنرقمها ونحفظ الاثنين ثم نقول ٢ فى صفر يحصل صفر و ٢ المحفوظة يحصل ٢ فنطرحها من ٧ ونرقم الفاضل ٥ تحتها ثم نضرب الخارج ٢ فى ٣ فيحصل ٦ فنطرحها من ٦ فيفضل صفر فننزل الرقم ٦ من المقسوم على يمين الباقى ٥٨ ثم نجرى العمل على هذا المنوال فتأخذ العملية هذه الصورة

٦٧٢٦٧	٣٠٧
٥٨٦	٢١٩
٢٧٩٧	
٣٤	

(ميزان القسمة)

(٤) هو ان تجمع أرقام كل من المقسوم عليه والخارج والباقى كما تقدم فى ميزان الضرب ففى المثال السابق تجد ١ و ٣ و ٧ فتضرب العدد الاول فى الثانى وتضيف الثالث الى الحاصل فيحصل ١٠ وبالجمع ١ ثم تجمع أرقام المقسوم فتجد ١ أيضا فالعمل صحيح

(تنبيه) علامة القسمة هكذا : فيكون ١٨ : ٩ = ٢ وهكذا أيضا
$\frac{١٨}{٩} = ٢$

(تمرينات)

٤٩٠٣٦ : ٥٢ = ٩٤٣

١٨٨٨٦٠ : ٩٣٥ = ٢٠٢

١٦١٩٠٥٥٠ : ٢٦٨٥ = ٦٠٣٠

(مسائل محاولة)

المسئلة الحسابية هى طلب استخراج عدد أو جملة أعداد مجهولة بواسطة اعداد معلومة

(المسئلة الاولى) رجل يربح ٧٥٠ قرشا فى الشهر وابنه الاكبر ٥٢٥ قرشا وابنه الثانى ٤٥٦ قرشا والثالث ٢٦٦ قرشا فكم يربحون جميعا فى الشهر

لحل هذه المسئلة يكفى جمع الاعداد المفروضة

٧٥٠
٥٢٥
٤٥٦
٢٦٦
______
١٩٩٧

فالجواب ١٩٩٧ قارش

(الثانية) رجل ولد سنة ١٢٢٣ ومات فى سنة ١٢٨٤ فكم عاش من السنين

اطرح تاريخ ولادته من تاريخ وفاته

١٢٨٤
١٢٢٣
______
٦١

فعاش ٦١ سنة

(الثالثة) كتاب يحتوى على ٥٦٤ صحيفة وكل صحيفة فيها ٣٧ سطرا فكم سطر فى الكتاب

اضرب العدد الاول فى الثانى

٥٦٤
٣٧
٣٩٤٨
١٦٩٢
٢٠٨٦٨

فالجواب ٢٠٨٦٨ سطرا

(الرابعة) أجرة بيت تبلغ ١١٤٧٢ قرشا فى السنة فكم أجرته فى الشهر

تقسم عدد القروش على عدد الشهور التى فى السنة أى على ١٢

١١٤٧٢	١٢
٦٧	٩٥٦
٧٢	
٠	

فالجواب ٩٥٦ قرشا

(مسائل منثورة)

(١) الارض فى دورانها حول الشمس تقطع ٧١٠٠٠ ميلا فى الساعة وتتم دورتها فى سنة واحدة أى فى ٣٦٥ يوما وكل يوم ٢٤ ساعة فكم ميل تقطعه فى السنة

(الجواب) ٦٢١٩٦٠٠٠٠ ميلا

(٢) رجل اشترى ١٢٥ زراعا جوخا بسعر ٤٥ قرشا الذراع ودفع نقدا ٣٥٦ قرشا فما الباقى عليه

(الجواب) ٥٤٦٩ قرشا

(٣) رجل باع بيتا له بمبلغ قدره ٦٩٣ جنيها و بستانا بمبلغ ٢٧٥ جنيها ووزع الثمن على أولاده الاربعة فكم نصيب كل منهم

(الجواب) ٢٤٢ جنيها

(الباب السادس)

(فى الكسور الاعشارية)

(الفصل

(الفصل الاول)

(تعريفات)

(١) قد تقدم الكلام على كيفية قياس الكميات وهى أن يبحث عن عدد مرات ما يحتوى عليه الكم من الوحدة فان احتوى عليها ٦ مرات مثلا وبقى منه شئ أقل من الواحد فتجزء الوحدة الى عشرة أجزاء متساوية تسمى أعشارا ثم يقارن الباقى المذكور بجزء منها فان احتوى على ٨ أجزاء مثلا بدون باق كان مقدار الكم ٦ صحاح و ٨ أعشار وان بقى شئ يقسم العشر الى عشرة أجزاء متساوية أيضا تسمى الاجزاء من المئة (لان تقسيم الوحدة الى ١٠ أجزاء ثم كل جزء الى ١٠ كتقسيمها من ابتداء الامر الى ١٠٠ جزء) ثم يقارن الباقى الثانى بجزء من المئة فان احتوى على ٥ منها مثلا كان مقدار الكم ٦ صحاح و ٨ اعشار و ٥ من المئة أو ٦ صحاح و ٨٥ من المئة

العدد الاعشارى هو ما تركب من صحاح ومن أجزاء الوحدة

(٢) بما ذكر يمكن قياس اية كمية أصغر من الواحد ولذا يكفى مقارنتها بجزء من أجزاء الوحدة

الكسر الاعشارى هو ما احتوى على أجزاء الوحدة بدون صحاح ومثال ذلك ٨٥ من المئة

(٣) قد تقدم ان كل رقم وضع على يمين رقم آخر يدل على وحدات أصغر من وحدات الثانى بعشر مرات وهذه القاعدة تجرى على الاعداد الاعشارية أيضا فالمنزلة الاولى على يمين الآحاد هى منزلة الاعشار والثانية منزلة الاجزاء من المئة والثالثة منزلة الاجزاء من الالف وهلم جرا ولكن لتمييز الصحاح من الكسور ينبغى وضع فاصلة بينهما فالستة صحاح و ٢٨ من المئة ترقم هكذا ٦،٢٨ واذا كان العدد كسرا اعشاريا يوضع صفر فى منزلة الصحاح فالستة أعشار تكتب كذا ٠،٦

(٤) ينتج مما ذكر انه اذا رقمت جملة أصفار على يمين عدد اعشارى فلا تتغير قيمته وبالعكس اذا كان على يمينه عدة أصفار فيمكن حذفها والعلة فى ذلك هو ان ٤ اعشار مثلا هى مثل ٤٠ من المئة ومثل ٤٠٠ من الالف فالاعداد ٢،٤

و ٢٫٠٤ و ٢٫٠٠٤ كلها واحدة

(الفصل الثاني)

(في الجمع)

(١) لجمع الاعداد الاعشارية ارقها بحيث ان الوحدات المتحدة النوع تكون متحازية أعني ان الاعشار تحت الاعشار وأجزاء المئة تحت مثلها وهلم جرا ولذا يكفي أن تضع الفواصل بعضها تحت بعض ثم اجر العمل كما تقدم في الصحاح واقطع بفاصلة من يمين المجتمع أرقاما بقدر عدد أرقام أكبر كسر ومثال ذلك

٨٫١٠٣٩١
٣٫٦١
٠٫٣١٢٤
١٢٫٠٢٦٣١

(في الطرح)

(٢) قاعدة الطرح هي أن تزيد أصفارا على يمين أحد العددين لتكون عدة المنازل فيهما واحدة ثم ترقم المطروح تحت المطروح منه متحازي الفاصلتين وتجري العمل كما في الصحاح ثم تفصل من الفاضل أرقاما بقدر أرقام أحد الكسرين ومثاله

٤٫١٩٣
٠٫٦١٥
٣٫٥٧٨

مثال آخر اذا أردت طرح ١٫٠٩١ من ٥٫٦ فزد صفرين على يمين المطروح منه واجر العمل كما سبق

٥٫٦٠٠
١٫٠٩١
٤٫٥٠٩

(في الضرب)

(٣) تجري عملية الضرب كما في الصحاح بقطع النظر عن الفاصلة ثم تفصل من يمين

الحاصل

الحاصل أرقاما اعشارية بقدر ما يوجد منها فى العاملين ومثاله

٣٫٢٩
١٢
―――
٦٥٨
٣٢٩
―――
٣٩٫٤٨

مثال آخر

١٣٫٤٦١
٠٫٢٥
―――
٦٧٣٠٥
٢٦٩٢٢
―――
٣٫٣٦٥٢٥

واذا كانت أرقام الحاصل أقل من الارقام الاعشارية فى العاملين فزد الى يساره أصفارا للتسوية بينهما نحو

٠٫١٠٩
٠٫٢
―――
٠٫٠٢١٨

(تنبيه) لضرب عدد اعشارى فى ١٠ أو فى ١٠٠ أو فى ١٠٠٠ وما أشبه ذلك يكفى تقديم الفاصلة الى يمينه بقدر الاصفار الموجودة فى المضروب فيه مثال ذلك

١٫٧٢ × ١٠ = ١٧٫٢
٢٫١٣٥٣ × ١٠٠ = ٢١٣٫٥٣

وان لم تكن الارقام كافية فزد على يمين المضروب أصفارا مثال ذلك

١٧٫٢ × ١٠٠٠ = ١٧٢٠٠
٣٫٥٣ × ١٠٠٠٠٠ = ٣٥٣٠٠٠

(فى القسمة)

(٤) قاعدة القسمة هى ان تزيد أصفارا على يمين أحد العددين لتكون عدة

المنازل فيهما واحدة ثم تقطع النظر عن الفاصلة وتجرى العمل كما فى الصحاح
مثال ذلك ان قيل اقسم ٣٨٫١ على ١٫٥٢٤ فزد صفرين على يمين المقسوم فتاخذ العملية هذه الصورة

٣٨١٠٠	١٥٢٤
٣٠٤٨	٢٥
٧٦٢٠	
٧٦٢٠	
٠	

مثال آخر ان قيل اقسم ١٣٢٫٠٧ على العدد الصحيح ٢٩ فتجعل الصحيح اعشاريا بوضع صفرين على يمينه هكذا ٢٩٫٠٠ ثم تجرى العمل كما سبق

١٣٢٠٧	٢٩٠٠
١١٦٠٠	٤
١٦٠٧	

(تنبيه) لقسمة عدد اعشارى على ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ أو على ماشا كلها يكفى تاخير الفاصلة الى اليسار بقدر أصفار المقسوم عليه مثال ذلك

$$\frac{١٢٫٣٦}{١٠} = ١٫٢٣٦$$

$$\frac{١٢٫٣٦}{١٠٠٠٠} = ٠٫٠٠١٢٣٦$$

(تنبيه) موازين العمليات على الاعداد الاعشارية هى عين موازين العمليات على الصحاح

(تمرينات)

$$٠٫٢١٣ + ١٥٫٩١ = ١٦٫١٢٣$$

$$٩٫١٠٠٥ - ١٫٢٤١١٥ = ٧٫٨٥٩٣٥$$

$$٠٫٠٠٩ \times ٠٫٢١ = ٠٫٠٠١٨٩$$

$$٠٫٩٠٠٣ : ٠٫٣ = ٣٫٠٠١$$

(الفصل

(الفصل الثالث)

(ملحقة بقسمة الاعداد الصحيحة)

قد تقدم لنا في الباب السابق انه في قسمة الصحاح اذا بقي شئ في آخر طرحة يكون خارج القسمة أقل من الخارج الحقيق ففي بعض الاحيان يمكن ايجاده على صورة اعشارية لكن مثلا ٢٦١٤ مقسوما على ٢٥ فتجري العمل حتى تجد الباقي ١٤

٢٦١٤	٢٥
٢٥	١٠٤٫٥٦
١١٤	
١٠٠	
١٤٠ الباقي	
١٢٥	
١٥٠	
١٥٠	
٠	

ثم تقول الباقي المذكور هو ١٤ آحاد وكل آحاد عشر عشرات فالباقي اذا يعادل ١٤٠ اعشارا فترقم صفرا على يمين ١٤ ثم تقسم ١٤٠ اعشارا على ٢٥ فالخارج يكون ضرورة اعشارا أيضا فتضع فاصلة على يمين الخارج ١٠٤ وتقول ١٤٠ تحتوي على ٢٥ خمس مرات فترقم ٥ على يمين الفاصلة وتجري العمل كما هو معلوم فتجد الباقي ١٥ الذي هو ضرورة اعشار أيضا ويعادل ١٥٠ جزأ من المئة فتضع صفرا على يمينه وتقسمه على ٢٥ فتجد الخارج ٦ وباقيا معدوما فالخارج الحقيق هو اذا ١٠٤٫٥٦

فالقاعدة العمومية هي ان تضع فاصلة على يمين العدد الصحيح من الخارج وترقم صفرا على يمين الباقي وتقسمه على المقسوم عليه فالخارج هو رقم الاعشار ثم تضع صفرا على يمين الباقي الثاني ان كان فيصير أجزاء من المئة وتقسمه على المقسوم عليه فالخارج فهو رقم الاجزاء من المئة وهكذا حتى تصل الى باق معدوم أو الى منزلة مطلوبة

وبهذا يتيسر لنا قسمة أي عدد على عدد أكبر منه لكن مثلا المرام تقسيم ٥ فرنكات على ٨ أشخاص فتقسم ٥ على ٨

٥٠	٨
٤٨	٠٫٦٢٥
٢٠	
١٦	
٤٠	
٤٠	
٠	

وتقول ٥ لا تحتوى على ٨ فتضع صفرا فى الخارج عوضا عن الصحاح وعلى يمينه فاصلة ثم تجعل الخمسة فرنكات أعشارا أعنى تضع على يمينها صفرا وتقول ٥٠ تحتوى على ٨ ستة مرات فترقم ٦ على يمين الفاصلة وتجرى العمل كما تقدم فتجد انه يخص كل شخص ٦٢٥ جزأ من ألف وبعبارة أخرى ٠٫٦٢٥ هو الخارج من قسمة ٥ على ٨

(تنبيه) كثيرا ما القسمة تمتد الى ما لا نهاية أعنى لم يوجد لها خارج حقيقى مثال ذلك ان قسمت ٥ على ٣ فتجد

٥	٣
٣	١٫٦٦ الخ
٢٠	
١٨	
٢٠	
١٨	
٢	
الخ	

(تنبيه) لم تنته القسمة اذا ظهر باق واحد مرتين

(مسائل محلولة)

(الاولى) بئر عمقه ٧٫٨ أمتار وطول جزئه الفارغ ٥٫١٢ أمتار فما عمق

عمق الماء
تطرح العدد الثانى من العدد الاول فتجد ٣٫٥٨ وهو الجواب
(الثانية) ثلاث عصى طول الاولى ١٫٣٨ مترا والثانية أطول منها بمقدار ٠٫٢٨٦ والثالثة أقصر من الاولى بمقدار ٠٫٤٥ مترا فما طول المجموع
حيث ان الثانية أطول من الاولى بمقدار ٠٫٢٨٦ فطولها هو

١٫٦٥٦ = ١٫٣٧ + ٠٫٢٨٦

وحيث ان الثالثة أقصر من الاولى بمقدار ٠٫٤٥ فطولها

٠٫٩٢ = ٠٫٤٥ - ١٫٣٧

فيكفى اذا جمع الاعداد

١٫٣٧
١٫٦٥٦
٠٫٩٢
―――
٣٫٩٤٦

فالجواب ٣٫٩٤٦ امتار
(الثالثة) قطعة أرض مساحتها ٦ هكتار و٢٣ آر و١٦ سانتيار ومقسومة الى أربعة أقسام متساوية فما مساحة كل قسم
فتقول ٦ هكتار هى مثل ٦٠٠٠٠ متر مربع (راجع جدول الاقيسة فى آخر الكتاب) و٢٣ آر مثل ٢٣٠٠ متر مربع و١٦ سانتيار مثل ١٦ متر مربع فمساحة القطعة كلها ٦٢٣١٦ متر مربع فمساحة ربعها هى الخارج من قسمة العدد الاخير على ٤ وهو ١٥٥٧٩ متر مربع أعنى هكتار و٧٩ سانتيار

(مسائل منثورة)

(١) تاجر اشترى قماشا بمبلغ قدره ١٧٫٩٠ فرنكا ودفع ١٫٧١٥ فرنكا لنقله الى محله ثم دفع ٠٫٩٣٥ فرنكا رسم الجمرك فما يلزم ان يبيعه ليربح ٢٫٤٠ فرنك
(الجواب) ٢٢٫٩٥ فرنكا

(٢) ماالعـدد الذى يلزم اضافتـه الى مجموع الاعداد ١٫٠٥ و٢٦٨٫٣١ و٤٣٢٫٦١٩٦ ليكون المجموع الكلى ٥٠٠

(الجواب) ٣٥٫٠٥٢٣

(٣) تاجر باع ١٧٠ مترا جوخا بسعر المتر ٠٫٨٥ فرنكا و ٢٥٠ مترا من نوع آخر بسعر المتر ١٫٣٥ و ٣٢٠ مترا من نوع ثالث بسعر المتر ٢٫٤٣ فرنك فما مقدار الفرنكات التى باع بها

(الجواب) ٢٢٢٣٫٧٥ فرنكا

(٤) تاجر اشترى ١٨ دوزينة زجاجات بسعر الدوزينة ٦٫٢٥ فرنكات وفى نقلها الى دكانه انكسرت ١٨ زجاجة فبأى سعر يبيع الدوزينة ليربح من بيع الباقى من الزجاجات ٢١٫٧٥ فرنكا

(الجواب) ٦٫٧٤٥ فرنكات

(٥) انشاءوا طريقا فى أربع سنين ففى السنة الاولى اشتغلوا ٣ ميريامترات وكيلوامترين و٣ ديكامترات وفى الثانية اشتغلوا ميريامترين و٦ هكتومترات و٨ أمتار وفى الثالثة ميريامتر و٧ كيلومترات و٨ هكتومترات وفى الرابعة ٩ كيلومترات ومترين فما طول الطريق بالمتر

(الجواب) ٧٩٤٦٠ مترا

(الباب السابع)

(فى بعض خواص عامة للاعداد)

(تعريفات) اذا قسم عدد على آخر وكان الخارج صحيحا بدون باق يقال ان العدد قابل القسمة على العدد الآخر مثال ذلك ٢١ فانه قابل القسمة على ٤

قاسم عدد هو عدد يقسمه بدون باق نحو ٤ فانه يقسم ١٢ بدون باق وقاسم عددين المشترك هو عـدد يقسمهما بدون باق نحو ٣ فانه يقسم ١٢ و ٦ بدون باق

مكرر عدد هو عدد يقبل القسمة عليه مثاله ١٢ فانه يقبل القسمـة على ٣ فهو مكرر لها

العدد الاولى هو الذى لا يقبل القسمة الا على نفسه مثاله ٢ و ٣ والعددان المتبايـنان هما اللذان لا يقبلان القسمة على عدد واحد مثال ذلك ٤ و ٩

العددان المتوافقان هما اللذان يقبلان القسمة على عدد واحد مثال ذلك ٤ و ٦١ فانهما يقبلان القسمة على ٢

العدد الزوجي هو الذي يقبل القسمة على ٢ نحو ٢ و ٨ و ٥٤

العدد الفردي هو الذي لا يقبل القسمة على ٢ نحو ٣ و ٩ و ٤٥

(الخاصية الاولى) كل عدد يقسم عددين فاكثر فهو يقسم مجموعهما مثال ذلك ٣ فانه يقسم ٦ و ٩ فيقسم مجموعهما ٦ + ٩ أى ١٥

(الثانية) كل عدد يقسم عددا آخر فيقسم جميع مكرراته مثاله ٢ فانه يقسم ٤ فيقسم ٤ × ٥ ايضا أى ٢٠

(الثالثة) العدد يقبل القسمة على ٢ اذا كان منتهيا من جهة اليمين بصفر أو برقم زوجي مثاله ٣٠ و ٥٨ وسبب ذلك هو ان العدد الاول عشرات فيقبل ضرورة القسمة على ٢ لان العشرة عبارة عن ٢ × ٥ واما الثاني فيمكن تحليله هكذا ٨ + ٥٠ أعنى الى جزءين قابلين القسمة على ٢ فهو يقبل القسمة على ٢ أيضا

(الرابعة) العدد يقبل القسمة على ٥ اذا كان منتهيا من جهة اليمين بصفر او بالرقم ٥ مثاله ٢٠ و ٧٥

(الخامسة) العدد يقبل القسمة على ٩ اذا كان مجموع أرقامه قابل القسمة على ٩ مثاله ٨١٣٦ فان مجموع أرقامه ١٨ يقبل القسمة على ٩ والعلة فى ذلك هى ان الاعداد ١٠ و ١٠٠ و ١٠٠٠ وما شاكلها كلها مكررات ٩ زائد عليها واحد لان

١ + ٩ = ١٠

١ + ٩٩ = ١٠٠

١ + ٩٩٩ = ١٠٠٠

فينتج من ذلك ان كل رقم على يمينه أصفار فهو مكرر ٩ زائد ذلك الرقم مثال ذلك

٤ + ٤ × ٩ = ٤٠

٤ + ٤ × ٩٩ = ٤٠٠

٤ + ٤ × ٩٩٩ = ٤٠٠٠

فاذا اعتبرنا العدد المفروض ٨١٣٦ يمكن تحليله كذا

٨٠٠٠ = مكرر ٩ + ٨

١٠٠ = مكرر ٩ + ١

٣٠ = مكرر ٩ + ٣

٦ = ٦

فبضم هذه الاجزاء يتركب العدد ثانيا ولنا

٨١٣٦ = مكرر ٩ + (٦ + ٣ + ١ + ٨)

فنرى انه مركب من جزءين أولهما مكرر ٩ فهو قابل القسمة على ٩ فان قبل الثانى القسمة عليها كان العدد المفروض يقبل القسمة على ٩ أيضا حسب الخاصية الاولى والافلا

(تنبيه) اذا كان مجموع أرقام عدد لم يقبل القسمة على ٩ فما بقى بعد اسقاط التسعات منه هو ضرورة مثل الباقى من قسمة العدد على ٩ مثال ذلك اذا جمعت أرقام العدد ١١٣٦ وأسقط من المجموع تسعة فيبقى ٢ واذا قسمت العدد المفروض على ٩ فيبقى ٢ أيضا

(السادسة) العدد يقبل القسمة على ٣ اذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على ٣

لان كل عدد مكرر ٩ فهو مكرر ٣ أيضا فينتج من الخاصية السابقة ان كل عدد فهو مكرر ٣ زائد مجموع أرقامه

(السابعة) اذا قسمت جملة أعداد على عدد واحد ثم جمعت البواقى فان المجموع مثل ما يبقى من قسمة مجموع الاعداد على العدد المفروض مثال ذلك اذا قسمت ١١ و ١٤ و ١٩ على ٩ فيبقى ٢ و ٥ و ١ ومجموعها ٨ ثم ان جمعت الاعداد المفروضة وقسمت المجموع وهو ٤٤ على ٩ كان الباقى ٨ أيضا

(الثامنة) اذا قسمت عددين على عدد واحد ثم طرحت الباقى الاصغر من الاكبر يبقى عدد مثل الباقى من قسمة فاضل العددين على العدد المفروض مثال ذلك اذا قسمت ١١ و ٢٦ على ٩ فيبقى ٢ و ٨ واذا طرحت ٢ من ٨ يفضل ٦ ثم ان طرحت ١١ من ٢٦ وقسمت الفاضل وهو ١٥

على ٩ كان الباقى ٦ أيضا

(الباب الثامن)

(فى الكسور الاعتيادية)

(الفصل الاول)

(١) الكسر هو جزء أو أجزاء من الوحدة المنقسمة الى جملة أجزاء متساوية لنفرض تفاحة مثلا مقسومة ثلاثة أقسام متساوية فكل جزء منها ثلث وجزآن منها ثلثان والثلاثة أجزاء هى التفاحة الواحدة وكذلك يمكن تقسيمها ٧ أجزاء متساوية أو ٨ أو ٩ فكل من هذه الاجزاء يسمى سبعا أو ثمنا أو تسعا واذا انقسمت جزءين فقط يسمى كل منهما نصفا

فينتج من هذا انه للتعبير عن كسر يلزم عددان أحدهما يدل على عدد الاجزاء التى انقسم اليها الواحد والآخر يدل على كم أجزاء أخذت منها فالاول يسمى مقاما والثانى بسطا ويرقم الكسر بكتابة البسط على المقام فترقم الثلثين كذا $\frac{٢}{٣}$ فنقرأ الكسور $\frac{٣}{٧}$ و $\frac{١}{٨}$ و $\frac{٥}{٩}$ ثلاثة أسباع وثمن وخمسة اتساع واذا كان المقام أكبر من عشرة كما فى الكسور

$$\frac{١}{١١} \text{ و } \frac{٢}{١٣} \text{ و } \frac{٤}{١٧}$$

يقال واحد من احد عشر واثنان من ثلاثة عشر وأربعة من سبعة عشر وهكذا

(٢) اذا كان البسط أصغر من المقام تكون قيمة الكسر أقل من واحد نحو $\frac{٤}{٩}$ وهو الكسر الحقيقى واذا كان البسط أكبر من المقام تكون القيمة أكبر من الواحد نحو $\frac{٧}{٤}$ ويقال له العدد الكسرى ولبيان ذلك نفرض ثلاث تفاحات كل منها منقسمة الى أربعة ارباع فمجموع الاجزاء كلها ١٢ واذا أخذنا منها ٧ أو ٩ أو ١١ جزءا فيعبر عنها بالكسور $\frac{٧}{٤}$ و $\frac{٩}{٤}$ و $\frac{١١}{٤}$ التى مقامها أصغر من بسطها

(٣) الكسر يدل أيضا على الخارج من قسمة البسط على المقام

أقول مثلا ان قيمة الخارج من قسمة ٣ على ٧ كقيمة ثلاثة اسباع من الواحد لان سبع الواحد أقل منه ٧ مرات فثلاثة أسباع أقل ٧ مرات من ٣ وحدات وكذلك الخارج من قسمة ٣ على ٧ أقل من ٣ وحدات ٧ مرات فالقيمتان متساويتان فاذا يمكن بيان قسمة ٣ على ٧ هكذا $\frac{٣}{٧}$ كما نبهنا على ذلك فى الباب الخامس

(تنبيه) ينتج كما ذكر انه فى قسمة عدد على آخر اذا بقى شئ يمكن جعله بسطا والمقسوم عليه مقاما ثم اضافة الكسر الناتج الى الخارج فما كان هو الخارج الحقيقى مثال ذلك

٣	١٦
$٥\frac{١}{٣}$	١٥
	١

(٤) اذا ضربت حدى كسر فى عدد واحد فلا تتغير قيمته

مثال ذلك اذا ضربت حدى الكسر $\frac{٢}{٥}$ فى ٣ هكذا $\frac{٢\times٣}{٥\times٣}$ فلا تتغير قيمة الكسر اذ بضرب البسط فى ٣ تزيد قيمة الكسر ٣ مرات وبضرب مقامه فى ٣ تنقص القيمة ٣ مرات فبضرب الاثنين لا يحصل تغير فيه وكذلك اذا قسمت حدى كسر على عدد واحد فلا تتغير قيمته

(الفصل الثانى)

(١) فى الاختزال — هو تحويل كسر بدون ان تتغير قيمته الى كسر آخر يكون حداه متباينان وكيفيته ان تقسم الحدين بقواسمهما المشتركة حتى تصل الى عددين متباينين مثال ذلك $\frac{١٢}{٤٢}$ فتقسم البسط والمقام على ٢ فيخرج $\frac{٦}{٢١}$ ثم تقسم حدى هذا الكسر على ٣ فتجد $\frac{٢}{٧}$ وهو مختزل الكسر المفروض

(٢) فى التجنيس — هو تحويل كسور الى مقام مشترك بحيث لا تتغير قيمتها والعمل فى ذلك ان تضرب حدى كل منها فى حاصل ضرب مقامات الكسور الاخرى ليكن مثلا $\frac{٤}{٩}$ و $\frac{٦}{١٣}$ فتضرب حدى الكسر الاول فى ١٣ فيحصل $\frac{٥٢}{١١٧}$ ثم تضرب حدى الثانى فى ٩ فتجد $\frac{٥٤}{١١٧}$

مثال آخر لتكن الكسور $\frac{٢}{٣}$ و $\frac{٤}{٥}$ و $\frac{٦}{٧}$ و $\frac{٣}{٤}$ فمقتضى القاعدة يؤل

الاول الى

$$\frac{٢ \times ٥ \times ٧ \times ٤}{٣ \times ٥ \times ٧ \times ٤} = \frac{٢٨٠}{٤٢٠}$$

والثانى الى

$$\frac{٤ \times ٣ \times ٧ \times ٤}{٥ \times ٣ \times ٧ \times ٤} = \frac{٣٣٦}{٤٢٠}$$

والثالث الى

$$\frac{٦ \times ٣ \times ٥ \times ٤}{٧ \times ٣ \times ٥ \times ٤} = \frac{٣٦٠}{٤٢٠}$$

والرابع الى

$$\frac{٣ \times ٣ \times ٥ \times ٧}{٤ \times ٣ \times ٥ \times ٧} = \frac{٣١٥}{٤٢٠}$$

(٣) فى الضرف ـ هو تحويل صحيح وكسر الى عدد كسرى

لكن مثلا $\frac{٤}{٥}$ ٣ أى ٣ صحاح وأربعة اخماس فتقول الواحد يحتوى على ٥ أخماس فالثلاثة وحدات تحتوى على ٣ × ٥ أى ١٥ خمسا فاذا أضفنا اليها الاربعة أخماس يكون المجموع $\frac{١٩}{٥}$ فالقاعدة ان تضرب الصحيح فى مقام الكسر وتضيف البسط الى الحاصل فما كان تجعله بسطا على المقام الاصلى

(٤) فى الرفع ـ هو اخراج الصحاح من عدد كسرى

لكن مثلا $\frac{٤٥}{٧}$ فتقول الواحد يشتمل على ٧ اسباع والعدد المفروض يحتوى على ٤٥ سبعا فهو اذا يحتوى على الواحد الصحيح بقدر ما تحتوى ٤٥ على ٧ اما ٤٥ فهى تحتوى على ٧ ست مرات ويبقى على ٣ اسباع فالعدد $\frac{٤٥}{٧}$ اذا مثل $\frac{٣}{٧}$ ٦

فالقاعدة ان تقسم البسط على المقام ثم تضيف الى الخارج الصحيح كسرا يكون بسطه باقى القسمة ومقامه المقام الاصلى

(فى تحويل الكسور الاعشارية الى كسور اعتيادية)

(٥) ارقم العدد الاعشارى بغير فاصلة واجعله بسطا وضع تحته واحدا باصفار على يمينه بقدر عدد الارقام الاعشارية ثم اختزل ان أمكن ذلك مثال ذلك

$$٠{,}٧٣١ = \frac{٧٣١}{١٠٠٠}$$

$$٠{,}٣٤ = \frac{٣٤}{١٠٠}$$ وبالاختزال $\frac{١٧}{٥٠}$

(الفصل الثالث)

(فى العمليات على الكسور الاعتيادية)

(١) فى الجمع ـ اذا كانت الكسور متحدة المقام فاجمع بسوطها واجعل المجموع بسطا على المقام المشترك مثال ذلك

$\frac{٦}{٧} + \frac{٤}{٧} + \frac{٥}{٧} = \frac{١٥}{٧}$ وبالرفع $٢\frac{١}{٢}$

واذا كانت الكسور مختلفة المقام فاخترلها وجنسها ثم اجمع البسوط كما تقدم

مثال ذلك $\frac{٣}{٦} + \frac{٣}{٩}$

بالاختزال $\frac{١}{٢} + \frac{١}{٣}$

بالتجنيس والجمع $\frac{٣}{٦} + \frac{٢}{٦} = \frac{٥}{٦}$

مثال آخر $\frac{٤}{٦} + \frac{٨}{١٠} + \frac{١٢}{١٤}$

بالاختزال $\frac{٢}{٣} + \frac{٤}{٥} + \frac{٦}{٧}$

بالتجنيس والجمع والرفع

$\frac{٧٠}{١٠٥} + \frac{٨٤}{١٠٥} + \frac{٩٠}{١٠٥} = \frac{٢٤٤}{١٠٥} = ٢\frac{٣٤}{١٠٥}$

واذا كانت صحاح مع الكسور فاجمع الكسور وارفع المجموع ثم اجمع كل الصحاح مثال ذلك

$٢\frac{١}{٣} + ٤\frac{٣}{٥} + ١\frac{١}{٢}$

فاجمع الكسور

$\frac{١}{٣} + \frac{٣}{٥} + \frac{١}{٢} = ١\frac{١٣}{٣٠}$

ثم الصحاح

$٢ + ٤ + ١ + ١ = ٨$

فالمجموع المطلوب هو $٨\frac{١٣}{٣٠}$

(تنبيه) ضرورة تجنيس الكسور فى الجمع هو انه لا يمكن الا جمع أشياء من نوع واحد

(٢) فى الطرح ـ اذا كان الكسران ذوى مقام واحد فاطرح بسط المطروح من بسط المطروح منه واجعل الفاضل بسطا على المقام المشترك

مثال

مثال ذلك $\frac{5}{7} - \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$

واذا كانا مختلفى المقام فجنسهما ثم اطرح كما ذكر

مثال ذلك

$$\frac{3}{7} - \frac{2}{5} = \frac{15}{35} - \frac{14}{35} = \frac{1}{35}$$

واطرح صحيح وكسر من صحيح وكسر فاطرح الكسر من الكسر والصحيح من الصحيح

مثال ذلك $3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{3} = 2\frac{1}{2}$

واذا كان الكسر المطروح منه أصغر من الكسر المطروح فخذ واحدا من الصحاح وضمه الى المطروح منه مثال ذلك

$$3\frac{1}{2} - 1\frac{2}{3}$$

بالتجنيس $3\frac{3}{6} - 1\frac{4}{6}$

وحيث لا يمكن طرح البسط ٤ من البسط ٣ يؤخذ واحد من ٣ الصحاح ويضم الى $\frac{3}{6}$ فيصير هذا الكسر $\frac{9}{6}$ وانما

$$3\frac{6}{3} - 1\frac{4}{6} = 2\frac{9}{6} - 1\frac{4}{6} = 1\frac{5}{6}$$

(٣) فى الضرب ـ لضرب كسر فى صحيح أو عكسه اضرب البسط فى الصحيح واجعل الحاصل بسطا على المقام الاصلى

مثال ذلك $\frac{2}{7} \times 3 = \frac{6}{7}$

وَ

$$4 \times \frac{2}{9} = \frac{8}{9}$$

ولضرب كسر فى كسر آخر فاضرب البسط فى البسط والمقام فى المقام

مثال ذلك $\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{35}$

ولضرب صحيح وكسر فى صحيح وكسر فاصرف العددين وأجر كما تقدم

مثال ذلك $3\frac{4}{5} \times 2\frac{1}{3}$

بالصرف $\frac{19}{5} \times \frac{7}{3}$

بالضرب والرفع $\frac{133}{15} = 8\frac{13}{15}$

(٤) فى القسمة ـ لقسمة صحيح على كسر اضرب الصحيح فى المقام واجعل الحاصل بسطا والبسط الاصلى مقاما مثال ذلك

$$٣ : \frac{٢}{٥} = \frac{٥ \times ٣}{٢} = \frac{١٥}{٢} = ٧\frac{١}{٢}$$

ولقسمة كسر على صحيح اضرب المقام فى الصحيح مثال ذلك

$$\frac{٢}{٥} : ٣ = \frac{٢}{٣ \times ٥} = \frac{٢}{١٥}$$

ولقسمة كسر على كسر اضرب بسط المقسوم فى مقام المقسوم عليه ومقامه فى بسطه نحو

$$\frac{٢}{٣} : \frac{٥}{٧} = \frac{٧ \times ٢}{٥ \times ٣} = \frac{١٤}{١٥}$$

ولقسمة صحيح وكسر على صحيح وكسر اصرف العددين وأجر العمل كما تقدم مثال ذلك

$$٥\frac{١}{٢} : ٣\frac{١}{٣} = \frac{١١}{٢} : \frac{١٠}{٣} = \frac{٣٣}{٢٠} = ١\frac{١٣}{٢٠}$$

(تمرينات)

$$١ + \frac{٣}{٧} + \frac{١}{٤} = ١١\frac{٣}{٤}$$

$$\frac{١}{٥} - \frac{١}{١١} = \frac{٦}{٥٥}$$

$$٢ \times \frac{٣}{٥} \times \frac{١}{٧} = \frac{٦}{٣٥}$$

$$\frac{١}{٣} : \frac{٥}{٤} = \frac{٤}{١٥}$$

$$٥\frac{١}{٢} : ٤\frac{١}{٤} = ٢\frac{٤}{٩}$$

(الباب التاسع)

(فى القوى والجذور)

(١) قوة عدد هى حاصل ضربه فى نفسه مرة فاكثر وعدد العوامل يدل على درجة القوة فالعدد ٣ مثلا هو قوة نفسه الاولى و ٣ × ٣ قوته الثانية و ٣ × ٣ × ٣ قوته الثالثة وهلم جرا ولبيان ذلك يرقم عدد العوامل على يسار العدد مرتفعا عنه مثال ذلك $٤^{٢}$ و $٤^{٣}$ و $٤^{٤}$ وتقرأ ٤ أس ٢ و ٤ أس ٣ و ٤ آس ٤ والقوة الثانية تسمى مربعا والثالثة مكعبا

(٢) جذر الكم هو عدد اذا ضرب فى نفسه مرة فأكثر أى ترقى الى درجة معلومة حدث هذا الكم مثال ذلك ٥ فانها الجذر الثالث للعدد ١٢٥ لانه اذا ضربت ٥ × ٥ × ٥ يحصل ١٢٥ وعلامة الجذر هكذا $\sqrt{\quad}$ فيكتب العدد تحتها ودرجة الجذر أى دليله فوقها نحو $\sqrt[3]{125} = 5$ و $\sqrt[2]{25} = 5$ أو $\sqrt{25} = 5$ بغير دليل

الجذر الثانى يسمى تربيعيا والثالث تكعيبيا

(فى استخراج الجذر التربيعى)

(٣) القاعدة العمومية (١) هى ان تقسم العدد الى فصول ثنائية مبدوءة من اليمين الى اليسار ثم تبحث عن أعظم مربع للفصل الاخير وتطرحه منه فجذر هذا المربع هو أول رقم من الجذر المطلوب ثم تنزل على يمين الفاضل الفصل الثانى وتفصل من يمينه رقما واحدا فما كان على اليسار تقسمه على ضعف الجذر الذى وجدته وتضع الخارج على يمين المقسوم عليه فما كان تضربه فى الخارج المذكور وتطرح الحاصل اذا أمكن ذلك من المقسوم باعتبار الرقم المفصول من يمينه والاصغر الخارج ثم بعد الطرح نزل على يمين الفاضل الفصل الثالث وتجرى العمل على هذا المنوال حتى تصل الى باق معدوم ان كان العدد مربعا والا تضف صفرا الى يمين الباقى الاخير وتستمر على العمل فتجد أرقاما اعشارية

مثال ذلك أن نبحث عن الجذر التربيعى للعدد ١٧٨٩٢٩ فتأخذ العملية هذه الصورة

$\sqrt{١٧٨٩٢٩}$	٤٢٣	الجذر
١٦	٨٢	
١٨٩	٢	
١٦٤	٨٤	
٢٥٢٩	٣	
٢٥٢٩		
٠		

(١) هذه القاعدة مبنية على قاعدة جبرية مذكورة فى الباب الخامس من مختصر علم الجبر

فنقول أعظم مربع فى الفصل الاخير هو ١٦ فنطرحه من ١٧ ونرقم جذر ١٦ وهو ٤ على يمين علامة الجذر ثم تنزل على يمين الفاضل ١ الفصل ٨٩ ونفصل منه الرقم ٩ ونضعف الجذر ونقول ١٨ تحتوى على ٨ مرتين فنرقم ٢ على يمين ٨ تحت الجذر ونضرب ٨٢ فى ٢ فيحصل ١٦٤ فنطرحها من ١٨٩ فيفضل ٢٥ فنرقم ٢ على يمين ٤ فى الجذر ثم تنزل الفصل ٢٩ على يمين ٢٥ ونضعف الجذر ٤٢ (ولذا يكفى جمع العددين ٨٢ و ٢) فيحصل ٨٤ ثم نقسم ٢٥٢ على ٨٤ فيخرج ٣ فترقمها على يمين ٨٤ ونضرب الناتج فى ٣ فيحصل ٢٥٢٩ فنطرحها من ٢٥٢٩ فيفضل صفر فالجذر المطلوب هو اذا ٤٢٣

(٤) لاستخراج الجذر التربيعى لكسر اعشارى ضف صفرا الى يمينه اذا كان عدد الارقام الاعشارية فرديا واحذف النظر عن الفاصلة واجر العمل كما تقدم ثم افصل من يمين الجذر ارقاما بقدر عدد الفصول الثنائية التى قسمت اليها الارقام الاعشارية فما كان هو الجذر

ليكن مثلا $\sqrt{0{,}3721}$ فنجد

$$\sqrt{0{,}3721}\;\; 61$$

١٢١ ١٢١

٠ ١

فالجذر المطلوب هو ٠٫٦١

(٥) ولاستخراج الجذر التربيعى لكسر اعتيادى يستخرج جذر كل من البسط والمقام نحو

$$\sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{25}} = \frac{2}{5}$$

واذا كان المقام ليس بمربع فيمكن جعله مربعا تاما بضرب حدى الكسر فى المقام المذكور مثال ذلك

$$\sqrt{\frac{3}{5}} = \sqrt{\frac{3\times5}{5^2}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$$

(تمرينات)

$$\sqrt{98596} = 314$$

$\sqrt{٢٦٦٢٫٥٦} = ٥١٫٦$

$\sqrt{\frac{١٢١}{١٤٤}} = \frac{١١}{١٢}$

(فى النسبة والمتناسبة)

النسبة هى العدد الناتج من مقارنة عددين فالعدد الذى يبين كم مرات عدد يحتوى على عدد اخر فهو نسبتهما فاذا نسبة كميتين أو عددين هو خارج قسمة احدهما على الآخر فنسبة ١٨ الى ٦ هى ٣

وأما المتناسبة فهى اجتماع نسبتين متساويتين نحو

$\frac{١٨}{٦} = \frac{٩}{٣}$

وتكتب كذا أيضا

١٨ : ٦ :: ٩ : ٣

و يلفظ بها اذ ذاك ١٨ الى ٦ كتسعة الى ٣

فالعددان ١٨ و ٣ يسميان بالطرفين و ٦ و ٩ بالوسطين

ومن خاصية كل متناسبة ان حاصل ضرب الطرفين كحاصل ضرب الوسطين لانه من البديهى اذا ضرب عددان متساويان فى عدد واحد فان الحاصلين متساويان فبضرب كل من العددين $\frac{١٨}{٦}$ و $\frac{٩}{٣}$ المتساويين فى ٦ × ٣ يحصل عددان متساويان أيضا أعنى

١٨ × ٣ = ٩ × ٦

فالحكم ثابت

فبهذه الخاصية يمكن استخراج حد مجهول من المتناسبة بواسطة الكميات الاخرى فاذا فرضنا الوسط الاول من المتناسبة السابقة مجهولا فنضع عوضا عنه س مثلا ونكتب

$\frac{١٨}{س} = \frac{٩}{٣}$

وبمقتضى الخاصية المذكورة لنا

١٨ × ٣ = س × ٩

ومن الواضح ان العددين المتساويين اذا قسما على عدد واحد فالخارجان متساويان فبقسمة كل من العددين ٩ × س و ١٨ × ٣ على ٩

يخرج

$$س = \frac{٣ \times ٨}{٩} = ٦$$

فالوسط الاول هو ٦

(مسئلة أولى) مافائدة ٧٥٠٠ فرنك فى السنة على حساب المئة ٥

فنقول حيث انه كلما زاد رأس المال زادت الفائدة وكلما نقص نقصت فنسبته لها كنسبة ١٠٠ الى ٥ فاذا رمزنا بالحرف س للفائدة المطلوبة لنا المناسبة

$$\frac{٧٥٠٠}{س} = \frac{١٠٠}{٥}$$

ومنها $١٠٠ \times س = ٧٥٠٠ \times ٥$

ومنها $س = \frac{٧٥٠٠ \times ٥}{١٠٠} = ٣٧٥$

فالجواب ٣٧٥ فرنك

(مسئلة ثانية) ٢٥ صانعا عملوا عملا فى ٣٠ يوما ففى كم يوم يتممه ١٥ صانعا

تقول كلما نقص عدد الصناع زاد عدد الايام وكلما زاد الاول نقص الثانى فالتناسب هنا عكسى فاذا رمزنا بالحرف س للمجهول لنا

$$\frac{٢٥}{١٥} = \frac{س}{٣٠}$$

ومنها $١٥ \times س = ٢٥ \times ٣٠$

ومنها $س = ٥٠$

فالجواب ٥٠ يوما

جدول فى الاقيسة المترية والمصرية

اعلم ان الوحدة الاصلية فى الاقيسة المترية هى المتر وهو جزء من عشرة ملايين من ربع دائرة نصف النهار الارضى

(أقيسة الطول)

ميريامتر	قيمته	عشرة آلاف متر
كيلومتر	..	ألف متر
هيكتومتر	..	مائة متر
ديكامتر	..	عشرة أمتار
متر	..	١
ديسمتر	..	عشر المتر
سانتيمتر	..	واحد من المئة من المتر
ميليمتر	..	واحد من الالف من المتر

(أقيسة الاراضى)

هكتار	قيمته	مائة آر أو عشرة آلاف متر مربع
آر	..	مائة متر مربع أى مربع ضلعه عشر أمتار

(أقيسة السعة للموائع والحبوب)

كيلولتر	قيمته	ألف لتر
هيكتولتر	..	مائة لتر
ديكالتر	..	عشرة التار
لتر	..	ديسيمتر مكعب
ديسيلتر	..	عشر اللتر

(أقيسة الجرم)

ديكاستير	قيمته	عشرة استار

ستير	قيمته	مترمكعب
ديسيستير	..	عشر الستير
	(أقيسة الثقل)	
ملين	قيمته	ألف كيلوجرام
قنطار	..	مائة كيلوجرام
كيلوجرام	..	ألف جرام
هيكتوجرام	..	مائة جرام
جرام	..	ثقل سانتيمتر مكعب من الماء المقطر
ديسيجرام	..	عشر الجرام
سانتيجرام	..	واحد من المئة من الجرام
ميلليجرام	..	واحد من الألف من الجرام
	(النقود)	
فرنك	ثقله	خمسة جرامات من الفضة
	(فى الاقيسة المصرية)	
	(أقيسة الطول)	
الذراع	قيمته	٠٫٦٨٠٧ من المتر
	(أقيسة الاراضى)	
الفدان	قيمته	٥٨٫٩٨٣٤ آر
	(أقيسة الحجم)	
الربع	قيمته	٨٫٢٣٩٤ لتران
الاردب	..	٢٤ أردب
	(أقيسة الثقل)	
الدرهم	قيمته	٣٫٠٨٩ جرامات

المثقال	قيمته	٤,٦٣٢٦ جرامات
الرطل	..	٤٤٤ جرام
الأقة	..	١,٢٣٥٩٢ كيلوغرام
القنطار	..	٤٤,٤٩٣١٢ كيلوغرام

تم علم الحساب ويليه علم الجبر